

2002 P 75485

B2



PCT

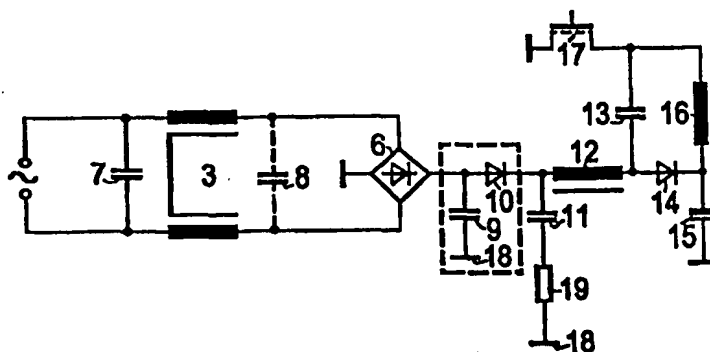
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation<sup>6</sup> : <b>H02M 1/00</b></p>	<p><b>A1</b></p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 99/12251</b></p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>11. März 1999 (11.03.99)</b></p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/DE98/02518</b></p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: <b>27. August 1998 (27.08.98)</b></p> <p>(30) Prioritätsdaten: <b>197 39 178.8      4. September 1997 (04.09.97)      DE</b></p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).</b></p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>PRELLER, Peter [DE/DE]; Heinrich-Schütz-Weg 5, D-81243 München (DE).</b></p> <p>(74) Gemeinsamer Vertreter: <b>SIEMENS AG; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).</b></p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: <b>BR, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</b></p> <p><b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>

(54) Title: **ELEMENT OF A SWITCHED NETWORK**

(54) Bezeichnung: **SCHALTNETZTEIL**



(57) Abstract

The invention relates to an element of a switched network, comprising an electric pump for sine-type current sinking. A filtering circuit (9, 10) is provided between a rectifier system (6) and the electric pump (12, 13, 14) to mitigate the disturbing high frequency voltages resulting from activating a switching transistor (17) connected to the primary winding of the transformer. The very expensive X-capacitors, which are normally used in the network inlet filter mounted in the element of the switched network, are no longer required, as a result of which the aggregate cost relating to the inventive element of a switched network is significantly reduced without the high frequency filter being affected in terms of efficiency.

### (57) Zusammenfassung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Schaltnetzteil mit einer Strompumpe zur sinusförmigen Stromaufnahme. Zwischen einer Gleichrichteranordnung (6) und der Strompumpe (12, 13, 14) ist eine Filterschaltung (9, 10) vorgesehen. Die Filterschaltung dämpft die hochfrequenten Störspannungen, die beim Schalten eines mit der Primärwicklung des Transformators verbundenen Schalttransistors (17) entstehen. Die sonst notwendigen, teuren X-Kondensatoren des Netzeingangsfilters des Schaltnetzteils können dadurch eingespart werden. Die Gesamtkosten des Schaltnetzteils sinken dadurch bei gleicher Hochfrequenzfilterwirkung.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauritanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland		
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

## Beschreibung

### Schaltnetzteil

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf ein Schaltnetzteil mit einer Gleichrichteranordnung, die an ihrem Ausgang eine gleichgerichtete Spannung liefert, einem Transformator mit einer Primärwicklung und einer Sekundärwicklung zum Anschluß einer Last, einem Schalttransistor zum getakteten Anlegen der  
10 gleichgerichteten Spannung an die Primärwicklung und einer Strompumpe zur sinusförmigen Stromaufnahme, die zwischen dem Ausgang der Gleichrichteranordnung und der Primärwicklung geschaltet ist.
- 15 Bei einem Schaltnetzteil wird bekanntlich der durch die Primärwicklung des Schaltnetzteiltransformators fließende Strom mittels des Schalttransistors zerhackt. Die auf der Sekundärseite des Transformators induzierten Spannungsimpulse werden gleichgerichtet und geglättet, um eine Last mit Gleichspannung zu versorgen. Die Ein- und Ausschaltphasen des Schalttransistors werden in Abhängigkeit von der Belastung derart  
20 gesteuert, daß eine möglichst lastunabhängige, konstant ausgeregelte Sekundärspannung vorliegt.
- 25 Infolge der hohen Schaltfrequenz des Schalttransistors von mehr als 20 kHz entstehen Störspannungen im Hochfrequenzbereich. Diese Störspannungen können in das Versorgungsnetz gelangen und andere Geräte, beispielsweise Rundfunkempfänger, stören. Gemäß den geltenden Vorschriften zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) müssen die Störspannungen in ausreichendem Maße weggefiltert werden. Diese Filterung macht  
30 einen schaltungstechnischen Mehraufwand notwendig. Insbesondere bei Schaltnetzteilen mit sinusförmiger Stromaufnahme ist ein aufwendigeres Netzeingangsfilter notwendig. Zukünftig  
35 wird bei Schaltnetzteilen Sinusstromaufnahme gesetzlich vorgeschrieben sein.

In Figur 1 ist eine Eingangsschaltung eines Schaltnetzteils mit Sinusstromaufnahme dargestellt. Bei dieser Eingangsschaltung sorgt eine Strompumpe für eine sinusförmige Stromaufnahme des Schaltnetzteils. Sie besteht in diesem Beispiel aus  
5 aus einer Drossel 12, einem Pumpkondensator 13 und einer Diode 14. Weiterhin sieht die Eingangsschaltung nach Figur 1, wie bei Schaltnetzteilen üblich, einen Schalttransistor 17 einen Transformator, von dem nur die Primärwicklung 16 eingezeichnet ist, einen Glättungskondensator 15 und einen  
10 Brückengleichrichter 6 vor. Die Sekundärseite des Transformators (in Figur 1 nicht dargestellt) ist an eine Last anschließbar.

Die Strompumpe nimmt immer dann Strom vom Brückengleichrichter 6 auf, wenn der Schalttransistor 17 eingeschaltet ist und  
15 gibt den geladenen Strom 15 wieder ab, wenn der Schalttransistor 17 sperrt. Zur weiteren Erläuterung der Strompumpe sei auf die deutsche Patentschrift DE 42 38 808 und die britische Schrift GB 2 261 331 A verwiesen.

20 In der Eingangsschaltung nach Figur 1 ist das Netzeingangsfilter zur Filterung der erwähnten Störspannungen links vom Brückengleichrichter 6 angeordnet. Bei dieser Eingangsschaltung besteht das Netzeingangsfilter aus einer Kerndrossel 3  
25 sowie an ihr eingangs- und ausgangsseitig angeschlossenen Kondensatoren. Diese müssen je nach Anwendungsfall bis zu je 1  $\mu\text{F}$  Kapazität aufweisen. Aufgrund der Spannungsfestigkeit werden für die Kondensatoren des Netzeingangsfilters sogenannte X-Kondensatoren gewählt. Auf sie entfällt ein  
30 großer Kostenanteil des Netzeingangsfilters.

Wegen der großen Gesamtkapazität der X-Kondensatoren kann ein Ableitwiderstand 1 notwendig sein, um beim Ausstecken des vom  
35 Schaltnetzteil versorgten Gerätes gefährliche Entladestromstöße am Netzstecker zu vermeiden.

Durch das Schalten des Schalttransistors mit hoher Frequenz entstehen steile Spannungsflanken, die über den Pumpkondensator 13 zum gemeinsamen Verbindungspunkt der Drossel 12 und der Diode 14 gelangen. Von dort aus breiten sich die Hochfrequenzstörungen, die auch als X-Störungen bezeichnet werden, über die Drossel 12 und die parasitären Kapazitäten des Brückengleichrichters 6 zum Eingangsnetzfilter aus. Die erforderlichen X-Kondensatoren dort sind groß und teuer. Außerdem bewirkt der hohe Blindstrom durch die X-Kondensatoren eine Unsymmetrie des Netzeingangsstromes. Zudem verbraucht der Entladewiderstand zusätzliche Verlustleistung, die besonders im Stand-by-Betrieb sehr unerwünscht ist.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Schaltnetzteil anzugeben, das eine wirkungsvolle Filterung der Störspannungen erlaubt, und die erwähnten Nachteile überwindet.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch gelöst, daß zwischen der Gleichrichteranordnung und der Strompumpe eine Filterschaltung vorgesehen ist.

Das erfindungsgemäße Schaltnetzteil hat den Vorteil, daß die Kondensatoren des Eingangsfilters bei gleicher Filterwirkung wie bei herkömmlichen Schaltnetzteilen mit sinusförmiger Stromaufnahme erheblich geringere Kapazität aufweisen müssen. Beträgt beispielsweise die Gesamtkapazität der vor und hinter die Kerndrossel geschalteten Kondensatoren gemäß Figur 1  $3 \mu\text{F}$ , so genügen bei einem Eingangsfilter eines erfindungsgemäßen Schaltnetzteils  $1 \mu\text{F}$  bis  $1,5 \mu\text{F}$ . Infolge der geringeren Gesamtkapazität treten auch kleinere Entladestromstöße an den Eingangsklemmen des Schaltnetzteils auf. Der Ableitwiderstand 1 kann daher bei einem erfindungsgemäßen Schaltnetzteil entfallen oder wesentlich hochohmiger dimensioniert werden. Das wiederum bewirkt eine Senkung der Verlustleistung.

Ein weiterer Vorteil ergibt sich für die Wahl der Gleichrichteranordnung. Ein dafür üblicherweise eingesetzter Brückengleichrichter wird durch die erfindungsgemäße Filterschaltung von einem großen Teil der Hochfrequenzbelastung befreit. Er erwärmt sich auf eine nur geringe Temperatur und der Aufwand für eine thermische Ableitung fällt entsprechend niedrig aus.

Wegen der geringeren Hochfrequenzbelastung des Brückengleichrichters sind die Hochfrequenzanforderungen an ihn nicht so groß. Für das erfindungsgemäße Schaltnetzteil eignen sich gleichermaßen Brückengleichrichter mit langsameren und damit billigeren Dioden.

Gegenüber einem herkömmlichen Schaltnetzteil mit sinusförmiger Stromaufnahme können die Gesamtkosten beim erfindungsgemäßen Schaltnetzteil gesenkt werden.

Die Filterschaltung, die zwischen der Gleichrichteranordnung und der Strompumpe vorgesehen ist, enthält vorzugsweise eine Filterdiode, die mit einer Filterkapazität verbunden ist. Die parasitäre Kapazität der Filterdiode wirkt mit der Filterkapazität als kapazitiver Spannungsteiler, der die vorhandene Hochfrequenzspannung herunterteilt.

Zur weiteren Dämpfung der Hochfrequenzstörungen ist vorzugsweise zwischen der Filterschaltung und der Strompumpe eine Siebkapazität oder eine Reihenschaltung aus einer Siebkapazität und einem Siebwiderstand geschaltet.

Weitere vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen sind in Unteransprüchen gekennzeichnet.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Figuren und einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Entsprechende Elemente sind mit gleichen Bezugszeichen versehen. Es zeigt:

Figur 1 eine Eingangsschaltung eines herkömmlichen Schalt-  
netzteils mit Strompumpe zur sinusförmigen Stromauf-  
nahme und

5 Figur 2 das Schaltbild eines erfindungsgemäßen Schaltnetz-  
teils.

Beim Schaltnetzteil nach Figur 1 besteht die Strompumpe aus  
einer Drossel 12, einem Pumpkondensator 13 und einer Diode  
10 14. Die Erfindung ist jedoch nicht auf diese Ausführungsform  
der Strompumpe beschränkt. Auch andere Ausführungsformen der  
Strompumpe, die zur sinusförmigen Stromaufnahme des Schalt-  
netzteils dienen, sind von der Erfindung umfaßt.

15 Links von einem Brückengleichrichter 6 befindet sich ein Ein-  
gangsfilter. Es weist eine stromkompensierte Ferritkerndros-  
sel 3 sowie vom Eingang des Schaltnetzteils gesehen vor der  
Ferritkerndrossel 3 einen Ableitwiderstand 1 und einen ersten  
Eingangskondensator 2 auf. Nach der Ferritkerndrossel 3 be-  
20 findet sich ein zweiter Eingangskondensator 4, 5 der in Figur  
1 als Parallelschaltung aus den Kondensatoren 4 und 5 darge-  
stellt ist. Die Eingangskondensatoren 2 und 4, 5 müssen auf-  
grund der Anforderungen an die Spannungsfestigkeit sogenannte  
X-Kondensatoren sein. Diese gegenüber herkömmlichen  
25 Kondensatoren teuren X-Kondensatoren liegen nur in wenigen  
Normreihen vor. Höhere Kapazitätswerte werden durch Parallel-  
schaltung der X-Kondensatoren erreicht. Die in Figur 1 einge-  
tragenen X-Kondensatoren weisen beispielsweise eine Kapazität  
von jeweils 1  $\mu\text{F}$  auf.

30

In Figur 2 ist die Eingangsschaltung eines erfindungsgemäßen  
Schaltnetzteils gezeigt. Die Eingangsschaltung nach Figur 2  
schließt ebenfalls die Ferritkerndrossel 3, einen Gleichrich-  
teranordnung 6, den Glättungskondensator 15, die Primärwick-  
35 lung 16 und den Schalttransistor 17 ein. Die Primärwicklung  
16 bildet zusammen mit einer Sekundärwicklung, an die eine  
Last anschließbar ist, einen Transformator. Von dem

Transformator ist lediglich die Primärwicklung 16 in der Figur 2 eingetragen.

Als Beispiel für eine Strompumpe ist auch hier eine Anordnung aus der Drossel 12, dem Pumpkondensator 13 und der Diode 14 angegeben. Die Ferritkerndrossel 3 weist zwei Spulen auf, die durch einen Ferritkern elektromagnetisch gekoppelt sind. Die Spulen sind jeweils mit einem Eingangsanschluß des Schaltnetzteils und einem Eingangsanschluß der Gleichrichteranordnung 6 verbunden. Zu den Eingangsanschlüssen des Schaltnetzteils ist ein dritter Eingangskondensator 7 und zu den Eingangsanschlüssen der Gleichrichteranordnung 6 ein vierter Eingangskondensator 8 parallel geschaltet.

Zwischen der Gleichrichteranordnung 6 und der Strompumpe 12, 13, 14 ist eine Filterschaltung 9, 10 vorgesehen.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel enthält die Strompumpe die Drossel 12 und eine Serienschaltung aus dem Pumpkondensator 13 und der Diode 14. Die Serienschaltung 13, 14 ist parallel zu der Primärwicklung 16 geschaltet. Die Drossel 12 ist mit dem einen Ende mit dem gemeinsamen Anschluß des Pumpkondensators 13 und der Diode 14 verbunden. Die Filterschaltung 9, 10 ist an das andere Ende der Drossel 12 angeschlossen. Die Filterschaltung ist hier als eine Anordnung aus einer Filterkapazität 9 und einer Filterdiode 10 ausgeführt. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Filterdiode 10 mit der Anode an der Ausgangsklemme der Gleichrichteranordnung 6 angeschlossen, an der der positive Betrag der gleichgerichteten Spannung der Gleichrichteranordnung 6 anliegt, und mit der Kathode mit dem anderen Ende der Drossel 12 verbunden. Die weitere Ausgangsklemme der Gleichrichteranordnung 6 dient als Anschluß für ein Bezugspotential 18.

Die Filterkapazität 9 verbindet die Ausgangsanschlüsse der Gleichrichteranordnung 6. Die Filterkapazität 9 ist also im vorliegenden Ausführungsbeispiel mit dem einen Anschluß an



die Anode der Filterdiode 10 und mit dem anderen Anschluß an das Bezugspotential 18 angeschlossen.

Desweiteren kann beim erfindungsgemäßen Schaltnetzteil ein Siebglied vorgesehen sein, das sich zwischen der Filterschaltung 9, 10 und der Strompumpe 12, 13, 14 befindet. Das Siebglied kann beispielsweise eine Siebkapazität 11 einschließen, die zwischen dem anderen Ende der Drossel 12 und dem Bezugspotential 18 vorgesehen ist. Es kann aber auch eine Reihenschaltung aus der Siebkapazität 11 und einem Siebwiderstand 19 aufweisen. In diesem Fall ist die Reihenschaltung 11, 19 zwischen das andere Ende der Drossel 12 und das Bezugspotential 18 geschaltet.

Die folgende Tabelle listet typische Werte der genannten Kondensatoren auf:

- dritter Eingangskondensator 7: 0,68  $\mu\text{F}$
- vierter Eingangskondensator 8: 0,47  $\mu\text{F}$
- 20 - Filterkapazität 9: 1,5  $\mu\text{F}$
- Siebkapazität 11: 1 nF

Der dritte und der vierte Eingangskondensator 7, 8 sind üblicherweise als X-Kondensatoren ausgeführt. Der Filterkondensator 9 kann beispielsweise ein Elektrolytkondensator sein. Um eine gute Hochfrequenzfilterwirkung zu erreichen, ist vorzugsweise für die Filterdiode 10 ein schnellsperrender Typ zu wählen.

Die zusätzliche Filterkapazität 9 verursacht Mehrkosten. Diese werden jedoch mehr als nur kompensiert durch die Verwendung von X-Kondensatoren mit geringerer Kapazität. Ebenso erlaubt die zusätzliche Filterdiode 10 die Verwendung einer billigeren Gleichrichteranordnung 6.

35

Die durch das Schalten mit hoher Frequenz des Schalttransistors 17 entstehenden steilen Spannungsflanken gelangen über

den Pumpkondensator 13 und die Drossel 12 zur Filterschaltung 9, 10. Die parasitäre Kapazität der Filterdiode 10 in Serie mit der Filterkapazität 9 wirkt als kapazitiver Signalteiler, der die vorhandene Hochfrequenzspannung herunterteilt. Die

5 Filterdiode 10 verhindert, daß der Rückstrom durch die Drossel 12 auf die Filterkapazität 9 fließen kann und die Wirkung der Strompumpe 12, 13, 14 beeinträchtigt.

## Patentansprüche

## 1. Schaltnetzteil mit

- einer Gleichrichteranordnung (6), die an ihrem Ausgang
- 5 eine gleichgerichtete Spannung liefert,
- einem Transformator mit einer Primärwicklung (16) und einer Sekundärwicklung zum Anschluß einer Last,
- einem Schalttransistor (17) zum getakteten Anlegen der gleichgerichteten Spannung an die Primärwicklung (16) und
- 10 - einer Strompumpe (12, 13, 14) zur sinusförmigen Stromaufnahme, die zwischen den Ausgang der Gleichrichteranordnung (6) und die Primärwicklung (16) geschaltet ist, dadurch gekennzeichnet,
- daß zwischen der Gleichrichteranordnung (6) und der Strom-
- 15 pumpe (12, 13, 14) eine Filterschaltung (9, 10) vorgesehen ist.

## 2. Schaltnetzteil nach Anspruch 1,

- dadurch gekennzeichnet,
- 20 daß die Filterschaltung (9, 10) eine mit einer Filterdiode (10) verbundene Filterkapazität (9) enthält.

## 3. Schaltnetzteil nach Anspruch 2,

- dadurch gekennzeichnet,
- 25 daß die Filterkapazität (9) die Ausgangsanschlüsse der Gleichrichteranordnung (6) verbindet.

## 4. Schaltnetzteil nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

- dadurch gekennzeichnet,
- 30 daß zwischen der Filterschaltung (9, 10) und der Strompumpe (12, 13, 14) eine Siebkapazität (11) vorgesehen ist, die mit einem Bezugspotential (18) verbunden ist.

## 5. Schaltnetzteil nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

- 35 dadurch gekennzeichnet,
- daß zwischen der Filterschaltung (9, 10) und der Strompumpe (12, 13, 14) eine Reihenschaltung aus einer Siebkapazität

(11) und einem Siebwiderstand (19) vorgesehen ist, die mit einem Bezugspotential (18) verbunden ist.

- 5 6. Schaltnetzteil nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Gleichrichteranordnung (6) eingangsseitig mit einem  
Eingangsfiler (3, 7, 8) verbunden ist.
- 10 7. Schaltnetzteil nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Eingangsfiler (3, 7, 8) eine Drossel (3), die je-  
weils eingangs- und ausgangsseitig mit einem Eingangskonden-  
sator (7, 8) verbunden ist, einschließt.

1 / 1

FIG 1

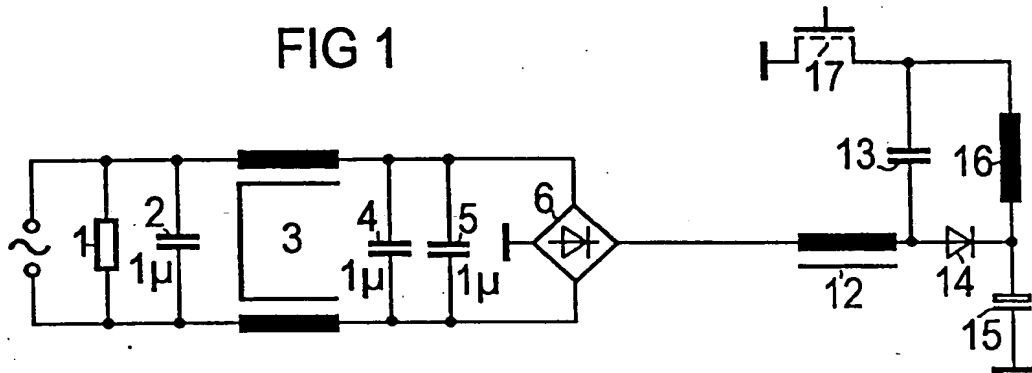
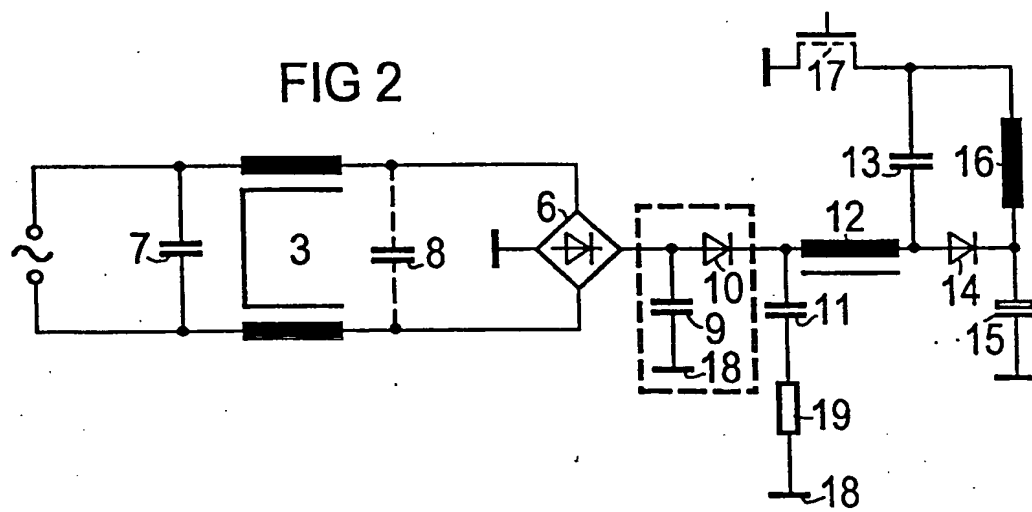


FIG 2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte. .onal Application No  
PCT/DE 98/02518

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 H02M1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 612 856 A (ALBACH MANFRED) 18 March 1997 see abstract; figure 1 see column 1, line 23 - line 48 see column 2, line 51 - line 58 see column 3, line 6 - line 16 see column 3, line 42 - line 55 see column 5, line 12 - line 19 see column 8, line 37 - line 45	1-4, 6
Y	US 5 331 534 A (HIRAOKA TOSHIYUKI ET AL) 19 July 1994 see abstract; figures 2, 13	1-4, 6
A	see column 8, line 52 - column 9, line 2 see column 11, line 9 - line 18	7
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 February 1999

Date of mailing of the international search report

09/02/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 851 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Thisse, S

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 98/02518

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X,P	US 5 712 780 A (YOUN MYOUNG JOONG ET AL) 27 January 1998 see figure 1 -----	1,2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 98/02518

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5612856	A	18-03-1997	DE 4339451 A EP 0654886 A JP 7194122 A	24-05-1995 24-05-1995 28-07-1995
US 5331534	A	19-07-1994	JP 2795387 B JP 5284757 A JP 2795389 B JP 5336755 A JP 2731093 B JP 5211774 A JP 5161366 A GB 2261779 A,B KR 9609255 B JP 10108473 A	10-09-1998 29-10-1993 10-09-1998 17-12-1993 25-03-1998 20-08-1993 25-06-1993 26-05-1993 16-07-1993 24-04-1998
US 5712780	A	27-01-1998	NONE	



# INTERNATIONALE RESEARCHENBERICHT

Im Aktenzeichen

PCT/DE 98/02518

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 H02M1/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 5 612 856 A (ALBACH MANFRED) 18. März 1997 siehe Zusammenfassung; Abbildung 1 siehe Spalte 1, Zeile 23 - Zeile 48 siehe Spalte 2, Zeile 51 - Zeile 58 siehe Spalte 3, Zeile 6 - Zeile 16 siehe Spalte 3, Zeile 42 - Zeile 55 siehe Spalte 5, Zeile 12 - Zeile 19 siehe Spalte 8, Zeile 37 - Zeile 45 ---	1-4,6
Y	US 5 331 534 A (HIRAOKA TOSHIYUKI ET AL) 19. Juli 1994 siehe Zusammenfassung; Abbildungen 2,13 siehe Spalte 8, Zeile 52 - Spalte 9, Zeile 2 siehe Spalte 11, Zeile 9 - Zeile 18 ---	1-4,6
A	---	7
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. Februar 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

09/02/1999

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Thisse, S

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/02518

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X,P	US 5 712 780 A (YOUN MYOUNG JOONG ET AL) 27. Januar 1998 siehe Abbildung 1 -----	1,2

# INTERNATIONALE RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Inte des Aktenzeichen

PCT/DE 98/02518

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5612856 A	18-03-1997	DE 4339451 A	24-05-1995
		EP 0654886 A	24-05-1995
		JP 7194122 A	28-07-1995
US 5331534 A	19-07-1994	JP 2795387 B	10-09-1998
		JP 5284757 A	29-10-1993
		JP 2795389 B	10-09-1998
		JP 5336755 A	17-12-1993
		JP 2731093 B	25-03-1998
		JP 5211774 A	20-08-1993
		JP 5161366 A	25-06-1993
		GB 2261779 A, B	26-05-1993
		KR 9609255 B	16-07-1993
		JP 10108473 A	24-04-1998
US 5712780 A	27-01-1998	KEINE	